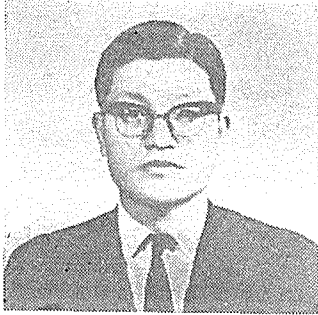


治山 治水에 關하여



高大理工大教授 崔 榮 博

治山治水은 옛부터 經世之大道로 우리는 알고 왔다.

그러나 이때까지 一貫된 國土保存施策의 低迷와 國民各者의 愛林思想의 缺如는 모처럼 우리 祖上이 물려준 山紫水明한 國土環境을 近者에와서 山赤水暗으로 變貌시킬까 우려되는 바가 적지 않았다.

그러나 10月 維新과 함께 晩時之嘆이나마 다시 山林綠化의 길로 施策이 強化되고 있음은 年中行事처럼 되다시피 된 年間被害額 99.5億원(43年間平均)에 이르는 洪水災害의 節減面에서 山林地가 가지는 水源涵養機能 즉, “山은 물을 貯溜한다”라는 것에서 자못 期待되는 바가 적지 않다.

한편 물은 近者 經濟의 高度成長과 國民所得水準向上, 都市化의 進展에서 새마을 建設方向으로 農工格差의 解消를 追求하는 이마당에 山林이 가지는 國土保存, 水源涵養, 保健休養 등 公益의 機能에 對한 要請뿐만 아니라, 山林造成에 의한 林業生産의 增大, 林産物의 需給 및 價格安定, 勞動力確保를 圖謀하는 林業生産의 場인 山林地域의 振興은 經濟的 機能面에서 매우 切實한 國民經濟面의 長期的인 一大 要請이 아닌가 생각된다.

1. 韓口의 水資源 需給과 治水

우리나라는 세계에서 比較的 水資源의 惠澤을 입고 있는 편이다. 世界의 降水量平均은 740mm인데 比하여 우리나라 年降水量은 全國平均 1,159mm로서 國土面積 98,477km²에 1,140億톤의 降水量이 賦存되고 있으며 이중 510億톤이 蒸發散으로 損失되고 나머지 630億톤이 河川水로 流出되어 바다로 流入되고 있다.

이것도 內容의으로는 河川流出의 71.4%에 해당하는 450億톤이 洪水라는 形으로 喪失되고 農業, 工業, 生活用水로서 利用되는 것은 약 13%인 82.16億톤에 지나지 않는다. 이에서 現實로는 莫大한 河川剩餘水를 가지면서 때때로 周期的인 酷甚한 旱魃로 물不足에 直面할때가 많은은 周知의 事實이다.

이와같은 물事情에 對해서 洪水災害를 豫防하고 緊急한 各用水需要에 對應하기 위하여는 中, 下流의 多目的댐 및 河口댐 建設과 河川改修의 여러 治利水施策도 必要하지만 水源山地에 있어서 洪水量을 緩和하고 또 될 수 있는대로 利用하기 쉬운 形으로 河川流出을 調節하는 治山對策으로서 山林綠化施策의 強化가 필요함은 두말할 것도 없다.

2. 山林의 治水와 利水効果

하늘에서 내린 降雨量中 그 一部分은 蒸發散하고 또 다른 一部分은 땅속으로 滲透하고 나머지가 地表面을 流下하여 河川으로 流入되는 一連의 물循環을 한다. 이들의 循環은 概括的으로 是 氣象條件과 土地條件에 따라 規定된다고 볼 수 있는데 水源山地의 山林狀態가 물循環에 對해서 어떻게 影響되는가를 解明하는 것은 洪水豫防, 水資源確保를 위한 水源地帶의 山林取扱에 있어서 貴重한 基準을 얻기위해 重要하다고 생각되고 있다. 특히 여기서 地表面을 流下하여 河川으로 流出되는 分量과 降水量과의 比가 되는 流出率(%)은 매우 重要하다. 예컨대 地表面이 傾斜지고 있을때는 平坦한 곳보다 流出量이 크고 따라서 流出率이 높게됨은 당연한 理致이다.

한편 山林으로 被覆되어 있는 土地와 山林이 없는 土地를 비교할때 流出率이나 洪水被害에는 어떤 差異點이 있을까? 우리들이 넓은 平野의 의길을 걷다가 줄지에 비를 만나면 급히 가까운 곳의 나무그늘로 避한다. 平野뿐만 아니라 비를 避할곳이 없을때는 나무그늘진 곳이 비의 좋은 避難所가 된다. 짧은 時間의 부슬비이면 조금도 비를 맞지 않는다.

나무 周圍의 地面은 비를 吸收해서 젖어 있으나 나무그늘 아래는 乾燥한 그대로이다. 그러나 비가 오래 계속되면 나무잎을 적신 빗물은 점차 물방울이 되어 똑똑 떨어지기 시작하여 結局은 나무그늘 아래로 피한 사람들도 모두 옷이 젖고 만다.

그러하여 비가 그칠 뒤에도 물방울은 어느기간 계속 떨어진다.

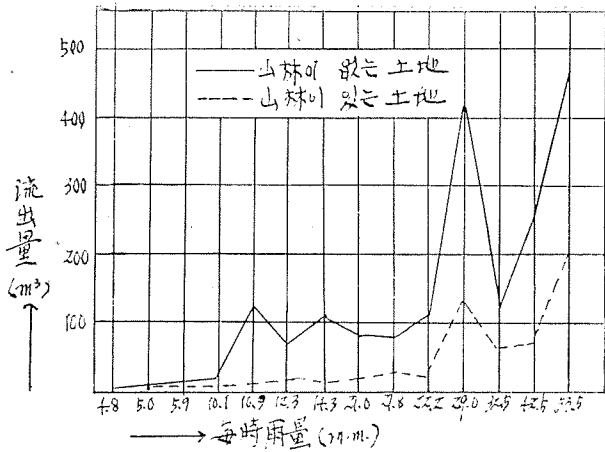


그림-1

그래서 사람들은 급히 나무그늘에서 退去한다. 심한 소나기 이면 비를 피할 수 있는것은 瞬間의이고 그 뒤는 비를 맞으면서 서있는 것과 마찬가지이며 빗물은 사람들의 다리밑으로 流出하여 간다.

이래서 1時間內에 내린 雨量의 많은 경우와 적은 경우, 降雨의 流出量에는 어떤 差異點이 있는가를 實驗하여 나타낸것이 그림-1 이다.

그림을 보면 左側에서 右側으로 진행하는 線은 1時間중에 내린 雨量이며 右側으로 감에 따라 雨量은 많게 된다. 아래 數字

는 그 分量이다. 아래쪽에서 윗쪽으로 向하는 線은 1分間마다 流出한 雨量을 나타내며 윗쪽으로 갈수록 分量은 많다. 이것을 보면 1時間중에 내린 雨量이 10mm 정도 일때까지는 山林이 있으나 없으나 別 差異는 없다.

이것은 山林이 있으면 地下로 滲透하기 쉽고 降雨가 遮斷되어 地面에 도달하지 않고 蒸發하는 까닭이라 하겠다. 한편 每時間의 雨量이 10~22mm까지는 山林이 없는 土地에서의 流出量은 특별히 크게 되는 것을 볼 수 있다.

山林이 없는 곳에서는 土地가 빗물을 맞게되면 땅이 단단히 굳어지므로 降雨가 조금도 地中으로 滲透하지 못하고 바로 地面을 流下하게 되는데 山林이 있는 곳은 나무 잎사귀에 의하여 빗물은 천천히 地面에 내려오고 또 나무 뿌리에는 空隙에 작은 빈틈이 있어서 마치 海綿과 같이 되어 있으므로 땅속으로 滲透하기 쉽게 된다고 생각된다. 22mm 以上の 雨量이되면 山林이 있는 곳의 流出量도 갑자기 增加된다.

結局 短時間 降雨의 流出은 山林이 있느냐 없느냐에 따라 매우 影響이 미치는 것을 알 수 있다.

또한 山林이 없는 土地에는 많은 土砂의 流出이 있다.

山林地는 土地의 狀態가 軟하고 海綿과 같이 充分히 水分을 포함할 수 있고 地面에 내린 빗물을 어느 期間 땅속에 遲滯시켜 雨天의 繼續時에도 河川水의 涸渴防止를 막는 河川涵養機能도 가지게 된다. 山林地는 이와같은 여러 洪水와 水源涵養의 理水機能을 가지고 있다.

<表 1> 地表 流出量과 流出率比較

試 驗 區	傾 斜(%)	降 雨 回 數	降 雨 量(in)	地 表 流 出 量(in)	地 表 流 出 率(%)
떡갈나무 山林地	10	103	134.21	1.03	0.77
아까시아 山林地	10	97	112.05	2.20	1.96
바 무 타 牧草地	10	92	105.66	3.98	3.77
裸 地	10	103	129.21	61.70	47.75

<出處> Meginnise에 의함(Mississippi)

<表 2> 地表流出量의 減少推移事例

期 間	1932~33	1937~38	1942~43	1945~46
降 雨 量 (in)	15.87	32.74	28.39	22.37
카나리아·아일랜드·소나무 山林地 (傾斜 40%) 地 表 流 出 量(in)	0.07	1.55	0.84	0.10
草地(傾斜 40%) 地 表 流 出 量(in)	0.04	10.72	3.75	1.62

<表 3> 滲透에 要하는 時間

種 別	Burger에 의함			Stewart에 의함		
	保 安 林 地	1947年 生 造 林 地	放 牧 地	林 地	나 가 바 草 地	하 루 가 야 草 地
100mm의 물을 吸收하는 時間	2分 37秒	6分 12秒	3時 間 4分 43秒	0.5~7分	2~10分	25~45分

〈表 4〉

山林이 流出에 미치는 影響

場 所	Utah (美國)		Castricum (和蘭)			Sperbelgraben(瑞西)	
	버드나무	裸 地	소 나무	潤 葉 樹	裸 地	混 交 林	草 地
降 水 量 (mm)	1,340mm (100)	1,340 (100)	892 (100)	892 (100)	892 (100)	1,555 (100)	1,648 (100)
蒸 發 散 量 (mm)	568 (42)	361 (27)	621 (70)	456 (61)	209 (23)	877 (56)	756 (46)
流 出 量 (mm)	772 (58)	979 (73)	271 (30)	436 (47)	683 (77)	678 (44)	892 (54)

表 1, 2, 3, 4에서 보는바와 같이 結論의으로 山林은 洪水時 빗물의 土壤에의 滲透機會를 많게 하고 土壤構造에 影響을 줌으로써 滲透能을 增大시키는 동시에 山林地의 保水力을 높게 한다.

또한 地表下에 貯溜된 빗물은 서서히 流出하므로 洪水緩和機能과 渴水緩和의 兩效果를 가지며 따라서 빗물을 보다 많이 水資源으로 利用케하는 效果를 가지게 한다. 每年 우리나라 可用水資源의 87% 内外가 洪水其他의 形으로 未利用狀態로 바다에 注入하는 빗물은 1980年代의 물의 需給의 逼迫을 고려할때 그대로 放置될 수는 없다. 따라서 水源山地에 있어서 물의 滲透性, 透水性을 좋게 하고 保水力이 豊富한 優良한 山林地로 造成하는 것은 洪水의 治利水面에서 緊急한 일이 아닌가 생각된다.

3. 山林濫伐과 洪水被害

世界의 平均年降水量은 740mm이며 우리나라는 1,159mm로서 비교적 降雨의 惠澤을 입고 있다.

降雨가 많으면 나무의 生長은 좋다. 그래서 옛날부터 우리國土의 大部分은 좋은 山林으로 우거져 있었을 것이라고 상상할 수 있다.

그러나 온돌용 燃料로서 薪炭이 오랜세월 계속되고 거기다가 2次大戰 當時 日政이 戰爭用材로서의 伐採와 食糧增産을 위한

傾斜地 나무의 伐採및 開墾, 8.15解放과 6.25動亂등 混亂期를 통한 계속적인 盜伐, 虫害및 山불, 게다가 伐採하는 量이 生長하는 量보다도 많고 伐採한 後의 植林이 거의 低調한 實情으로서 洞리에 가까운 山은 거의 秃山이 되어 이것이 災害의 큰 原因이 되었다.

伐採하면 土地의 保水性이 나빠지고 降雨가 빨리 河川으로 流出하는 量이 增加되고 洪水가 크게 빠르게 일어난다는 것은 前述한바이지만 이와함께 押流되는 莫大한 土砂에 의한 被害는 매우 크다. 濫伐된 곳부터 土砂가 押流될 뿐만 아니라 伐木을 滑 落시킨 까닭에 山表面을 깎고 林道가 崩壞되어 여기에 심한 土砂流出을 일으키게 하였다. 그래서 伐木한 곳의 빨간 土地를 直接 빗물로 씻어 간다.

伐木이 미끄러져 내려간 山表面은 미끄러진 材木으로 地表가 깔리어서 얇은 도랑이 되고 빗물의 流路로 發達한다.

계속되는 비로 濫伐地帶의 土砂는 점차 河川으로 押出되어 暴雨에는 한꺼번에 河川을 지나 土石流가 되고 平野地로 流送 된다.

이 土砂는 平野地, 河川바닥에 堆積되어 河床上昇을 가져온 다. 흔히 우리가 보는 天井川이 이 예이다.

河床이 上昇되면 堤防은 점점 높게 해야한다. 높은 堤防은 무너지기 쉽다. 또 土砂가 河川바닥에 堆積하면 河川흐름이 偏 寄되어 江岸이 洗掘되어 堤防破壞의 原因이 된다.

많은 경우 山林濫伐의 影響은 이와같이 나타난다. 河川에 있 어서 이것은 危險千萬의 것이다.

끝으로 美國의 土壤保全學者인 “로더밀크”가 世界各國의 文明의 盛衰를 支配하는 重要因子를 土地와 물의 使用方法에 문 學說을 提示코져 한다.

즉, 繁榮한 文明國이 滅亡하고 土地가 荒廢한 것은 外敵의 侵略이 첫째 原因이 아니라 風土의 變化, 道德的 頹廢, 政治腐 敗, 拙劣한 指導등이 가장 重要的 因子가 된다는 것이다. 設 使 征服者가 都市를 掠奪하고 住民을 大量 虐殺하더라도 잘 保 全된 土地와 물이 存在하는 國家는 다시 重建되고 文明은 復興 할 수 있다는 것이다. 다시말하면 山林이 없어서 土地가 荒廢 化하면 國家나 文明은 崩壞하여 再生하기 어렵다는 것이다.

이 觀點에서보면 山林濫伐에 의한 國土의 浸蝕 및 河川流出 土砂의 激增등 土地의 荒廢化는 나아가서 우리 國家와 民族文 化的 盛衰의 原因이 될 수 있다는 것을 國民各者가 세심 깊이 銘心하고 國土의 愛林綠化에 注力하여야 되겠다는 뜻이라고도 하겠다.

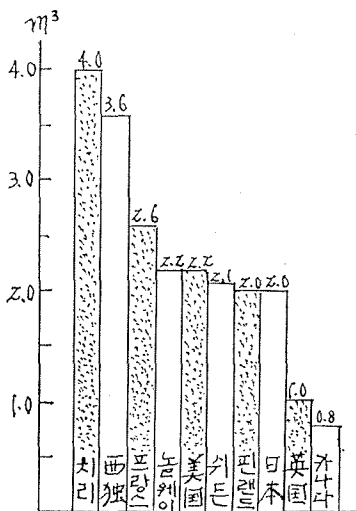


그림-2 1年間 1ha當山林生産量의 國際比較